



Operações de preparo do solo na produção de cana-de-açúcar

Ana Lídia Tonani Tolfo⁽¹⁾; Gustavo Prates Vigna⁽²⁾; Adolfo Valente Marcelo⁽³⁾

⁽¹⁾ Docente; Centro Universitário de Rio Preto; São José do Rio Preto, São Paulo; analidiatt@gmail.com

⁽²⁾ RTV; Nortox SA; gp_vigna@yahoo.com

⁽³⁾ Docente; Centro Universitário de Rio Preto; adolfovalente@yahoo.com.br

RESUMO: Com o aumento da concorrência no setor sucro-alcooleiro, as empresas do setor passaram a buscar alternativas para diminuir o custo de produção sem diminuir a produtividade da cana-de-açúcar, nesse contexto, o preparo de solo, um dos processos que envolvem grandes investimentos, foi uma das etapas do processo produtivo estudadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de duas variedades de cana-de-açúcar (RB 86-7515 e SP 81-3250) em cinco diferentes tipos de preparo de solo (plantio direto, preparo com grade intermediária, preparo com arado aiveca ikeda-canavieiro, subsolador ikeda-45cm de profundidade e subsolador stara-45 cm de profundidade). O experimento foi conduzido na fazenda Nossa Senhora das Graças, localizada no município de Santa Adélia-SP e contou com 50 parcelas. Os tratamentos consistiram em cinco operações de preparo de solo e duas variedades, com cinco repetições. Foram medidas as produtividades de cana-de-açúcar ao longo do ciclo da cultura (2005-2008) em Megagrama por hectare. Não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, no segundo corte, houve diferença de produtividade entre as variedades. Os resultados obtidos mostram que o plantio direto é viável, apresentando redução de custos com elevada produtividade e que a alocação correta das variedades aos ambientes de produção é um fator importante para incrementar a produção.

Termos de indexação: manejo de solo; produtividade; operações agrícolas

INTRODUÇÃO

O aumento da demanda por biocombustíveis tem provocado interesses externos ao Brasil. Isto se deve ao fato do país ser o detentor da tecnologia de produção de álcool de cana-de-açúcar e o maior produtor mundial dessa cultura. A área destinada a atividade sucroalcooleira na safra 2013/14 foi de 8.811,43 mil hectares, distribuídas em todos estados

produtores. A área cultivada com essa cultura teve aumento de 3,8% em relação à safra anterior. O estado de São Paulo representa 51,7% (4.452 mil de hectares), com uma produtividade média de 81,89 Megagramas por hectare (Conab, 2014).

Na cultura da cana-de-açúcar, ainda é pequena a utilização do Sistema de Plantio Direto. Pressupõe-se que, ao utilizar diferentes operações de preparo de solo na cultura da cana-de-açúcar, obtêm-se diferentes efeitos na estrutura do solo, proporcionando condições diferentes de desenvolvimento da cultura e, conseqüentemente, diferenças de produção ao longo de seu ciclo. Além disso, existem uma série de variedades de cana-de-açúcar que possuem respostas extremamente diferentes ao mesmo tipo de solo, por conta de adaptabilidade aos ambientes de produção.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de duas variedades de cana-de-açúcar em cinco diferentes tipos de preparo de solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em propriedade rural, localizada no município de Santa Adélia-SP, a 21°21'51" de latitude S e a 48° 48'26" de longitude W. A área apresenta altitude média de 618 m e clima Aw, com temperatura média anual de 25 °C, umidade relativa média anual de 75% e pressão atmosférica média anual de 942,4 KPa. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo epieutrófico endoálico textura arenosa-média.

Para a realização do preparo do solo, foi utilizado trator da marca John Deere, modelo 8410, com 270 cv de potência e transmissão 18X4 Power shift, com os seguintes implementos:

a) Subsolador Stara – Asa laser canavieiro, modelo Asa-CR-DCR, com cinco hastes espaçadas a 51 cm e largura de trabalho 2,55 m.



b) Subsolador Ikeda – modelo DP420AM, com três hastes, espaçadas a 51 cm e com largura de trabalho de 1,53 m.

c) Arado Ikeda – Montado reversível deslocado, modelo MRD/HD, com cinco aivecas espaçadas 0,45 cm e largura de corte 2,25 m.

d) Grade Marchesan (tatu) – Semi-aradora, modelo GCRO-2240, com 36 discos de 28 polegadas de diâmetro, espaçados 280 mm e largura de corte de 5 m.

O experimento foi montado no dia 02/04/2004, sendo o preparo do solo realizado em área que anteriormente foi ocupada pela cultura da soja. Quatro dias após o preparo foi realizada a sulcação do solo, que contou com uma formulação de adubo líquido composta por 167 kg de cloreto de potássio, 200 kg de MAP e 44 L de aquamônia, diluídos em 1000 L de calda por hectare.

O cultivo mecânico foi realizado 90 dias após o plantio, com aplicação de 13 kg de sulfato de manganês, 15 kg de sulfato de zinco, 35 kg de cloreto de potássio, 330 L de aquamônia, 0,2 kg de molibdato de sódio e 17 kg de ulexita por hectare em um volume de calda de 800 L.

Depois do primeiro corte da cana-de-açúcar, foi aplicado 1,2 kg de agrossilício por hectare, o cultivo foi mecânico com aplicação de 1000 L de aquamônia por hectare. Nos demais cortes, foi realizada aplicação de 120 m³ de vinhaça por hectare, o que representa aproximadamente 200 kg de K₂O e 20 kg de N, dose essa complementada com aplicação de 166 Kg de N por hectare, na forma de uréia.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), com fatorial 5x2 (cinco operações de preparo, duas variedades) em cinco repetições, assim, o experimento constituiu-se de 50 parcelas de dez metros de comprimento por sete metros e meio de largura (cinco sulcos com espaçamento entre sulcos de um metro e meio). Os tratamentos consistiram em cinco operações de preparo de solo e duas variedades. Os tratamentos de manejo foram: Plantio Direto (sem preparo), gradagem com grade intermediária, Aração com arado aiveca (Ikeda canavieiro), Subsolação com subsolador Ikeda (45 cm de profundidade), Subsolação com subsolador Stara (45 cm de profundidade), em duas variedades: RB86-7517 e SP81-3250.

Foram avaliadas as produtividades de cana-de-açúcar em todos os cortes ao longo do ciclo da cultura (2005-2008), expressando-se os resultados em mg por hectare.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Teste F), utilizando-se o programa computacional SISVAR (Ferreira, 2003). Quando o resultado da análise de variância foi significativo a

5% de probabilidade, realizou-se o teste de Tukey para a comparação de médias, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas **tabelas 1 e 2**, são apresentados os resultados da síntese de análise de variância para o parâmetro produtividade (Megagrama por hectare) dos cortes individuais de cada ano e dos cortes acumulados, respectivamente.

Os tipos de preparo do solo não influenciaram as produtividades de cana-de-açúcar durante os anos de avaliação. Observa-se, na **tabela 1**, que só houve diferença significativa em relação às variedades no segundo ano. A produtividade da variedade RB86-7515 foi 5,62% maior que a variedade SP81-3250. A diferença entre a produtividade das variedades pode ser explicada pelo fato das variedades em questão terem exigências nutricionais diferentes. A variedade RB86-7515 é recomendada para ambientes D e E de produção de cana-de-açúcar, ou seja, é menos exigente em relação à fertilidade do solo e água, quando comparada a variedade SP81-3250 que por sua vez é indicada para ambientes B e C de produção. Como o experimento está instalado em área com ambiente de produção D, a variedade mais adaptada a esse ambiente se mostra mais produtiva, principalmente em anos com maiores déficits hídricos.

Moraes & Benez (1996) não encontraram diferenças nas produtividades de grãos na cultura do milho em diferentes sistemas de preparo periódico do solo (subsolação e enxada-rotativa, enxada-rotativa, aração, aração e gradagem e semeadura direta), o mesmo ocorrendo com Coan et al. (1982) que analisando os efeitos de diferentes preparos do solo para a cultura da soja, não encontraram diferenças significativas na quantidade de plantas por hectare e nos tratamentos grade pesada, enxada rotativa e semeadura direta e Zaffaroni et al. (1991) que estudaram os métodos de preparo do solo sobre a produtividade e outras características do milho e do feijão em um Latossolo Amarelo álico. Os métodos estudados foram: aração + gradagem; manual com enxada, com leirões; manual com enxada, sem leirões; preparo mínimo com tração animal; plantio direto, com uso herbicida



paraquat (3 L ha^{-1}) e plantio direto com uso herbicida paraquat ($1,5 \text{ L ha}^{-1}$).

Os sistemas de preparo avaliados não apresentaram diferenças significativas na produtividade da cana-de-açúcar. Já Silva Junior et al. (2010) obteve diferentes resultados em que o plantio direto foi viável para a produção de cana-de-açúcar e apresentou mínima alteração física do solo em relação aos convencionais e baixos custos de implantação.

Segundo, Duarte Júnior & Coelho (2008), a cana-de-açúcar em sistema de plantio direto se apresenta 27, 32 e 37% superior em número, diâmetro e produtividade de colmos, em relação à cana plantio convencional. Além disso, afirmam que a cana-de-açúcar em sistema de plantio direto sobre leguminosas é mais produtiva do que em plantio convencional e garante maior preservação do ambiente devido à colheita da cana-crua.

Silva & Mielniczuk (1997), comentam que sistemas de manejo do solo que promovem intenso revolvimento na camada superficial podem favorecer a decomposição da matéria orgânica, ocasionando efeito prejudicial na qualidade estrutural do solo e que a presença de camadas compactadas em sub-superfície, nesses sistemas de manejo, refletem uma degradação estrutural, com aumento da densidade e reduções do tamanho médio dos agregados, volume e tamanho dos macroporos, desenvolvimento radicular das plantas e taxa básica de infiltração de água. Por outro lado, afirmam que sistemas de manejo, caracterizados pelo não-revolvimento do solo e com a manutenção de resíduos vegetais na superfície, favorecem o aporte de carbono orgânico, o que é fundamental para a manutenção e/ou melhoria da estrutura do solo.

CONCLUSÕES

O plantio direto é uma alternativa viável para a cultura da cana-de-açúcar no intuito de reduzir custos de produção sem alterar a produtividade.

As variedades de cana-de-açúcar devem ser alocadas de acordo com o ambiente de produção recomendado para ela e esse fator pode ser um diferencial para obtenção de um incremento na produção.

REFERÊNCIAS

COAN, O.; ORTOLANI, A.F.; BANZATTO, D.A. Efeitos de diferentes sistemas de preparo de solo na produtividade de soja (*Glycine max* L. Merrill). Engenharia Agrícola, 6: 7-14, 1982.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar, quarto levantamento, abril/2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_04_10_09_00_57_boletim_cana_portugues_-_4o_leve_-_13.pdf> - Acesso em 20 abr. 2014.

DUARTE JÚNIOR, J. B.; COELHO, F. C. A cana-de-açúcar em sistema de plantio direto comparado ao sistema convencional com e sem adubação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 12: 576-583, 2008.

FELÍCIO, M. Plantio direto de soja sobre palha de Cana-de-Açúcar colhida mecanicamente crua. Canavieiros, 9: 30-33, 2007.

FERREIRA, D. F. Programa SISVAR: sistema de análise de variância: versão 4,6 (Build 6,0). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

MORAES, M.H.; BENEZ, S.H. Efeitos de diferentes sistemas de preparo do solo em algumas propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada e na produção de milho para um ano de cultivo. Engenharia Agrícola, 16: 31-41, 1996.

SILVA JUNIOR, C. A.; CARVALHO, L. A.; MEURER, I.; SOUZA JUNIOR, W. S.; CENTURION, J. F. Produtividade da Cana-de-açúcar e Alteração Física do Solo no Sistema de Plantio Direto. In: XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Anais. Teresina. 2010.

SOUZA, Z. M.; PRADO, R. M.; PAIXÃO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 40: 271-278, 2005.

ZAFFARONI, E.; BARROS, H.H. de A.; NÓBREGA, J.A.M.; LACERDA, J.T. de; SOUZA JÚNIOR, V.E. de. Efeito de métodos de preparo de solo na produtividade e outras características de milho e feijão no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 15: 99-104, 1991.

Tabela 1. Síntese de análise de variância para o parâmetro de produtividade (Megagrama por hectare) dos cortes individuais de cada ano.

FATORES	2005	2006	2007	2008
Manejos de Solo				
Produtividade em Mg/hectare				
Plantio Direto	156,4 A	135,4 A	129,7 A	74,5 A
Gradagem	145,6 A	125,7 A	114,9 A	66,0 A
Aração	150,7 A	125,6 A	129,8 A	71,0 A
Subsolagem (Subsolador IKEDA)	145,0 A	131,0 A	126,5 A	72,5 A
Subsolagem (Subsolador STARA)	143,7 A	133,5 A	134,7 A	73,0 A
Teste F				
PREPAROS (P)	2,33 ^{NS}	2,24 ^{NS}	0,90 ^{NS}	0,85 ^{NS}
C.V.	7,35	7,25	19,40	15,64
Variedades				
RB 86-7515	149,80 A	133,80 A	129,40 A	70,64 A
SP 81-3250	146,76 A	126,68 B	124,84 A	72,16 A
Teste F				
VARIEDADES (V)	0,76 NS	21,90 **	0,62 NS	0,25 NS
C.V.	8,29	4,13	16,01	15,01
Teste F				
P X V	0,70 ^{NS}	0,94 ^{NS}	1,58 ^{NS}	1,48 ^{NS}
C.V.	4,74	4,29	14,11	12,89

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV. Coeficiente de variação. **: significativo a $P < 0,01$.

Tabela 2. Síntese de análise de variância para o parâmetro de produtividade (Megagrama por hectare) dos cortes acumulados.

FATORES	2005+2006	2005-2007	2005-2008
Manejos de Solo			
Produtividade em Mg/hectare			
Plantio Direto	292,1 A	421,5 A	496,4 A
Gradagem	271,5 A	386,3 A	452,3 A
Aração	276,2 A	406,1 A	476,8 A
Subsolagem (Subsolador IKEDA)	276,1 A	402,4 A	474,9 A
Subsolagem (Subsolador STARA)	277,5 A	412,0 A	485,4 A
Teste F			
PREPAROS (P)	1,61 ^{NS}	1,80 ^{NS}	2,35 ^{NS}
C.V.	7,00	7,54	7,01
Variedades			
Rb 86-7515	283,72 A	413,12 A	483,80 A
SP 81-3250	273,64 A	398,20 A	470,36 A
Teste F			
VARIEDADES (V)	7,19 ^{NS}	3,08 ^{NS}	1,63 ^{NS}
C.V.	4,77	7,40	7,80
Teste F			
P X V	0,82 ^{NS}	1,45 ^{NS}	1,61 ^{NS}
C.V.	3,99	5,94	6,02

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV. Coeficiente de variação. **: significativo a $P < 0,01$.